

УДК 677.017-83

Н.В. ПОПОВА, начальник науково-технічного центру
Н.М. МАТІЄНКО-КУПРІЯНОВА, канд. техн. наук
 (Укрметрестандарт)

Оцінювання достовірності результатів випробувань виробів зі шкіри та текстильних матеріалів

The article is devoted to an issue of data validity estimation during the study of leather and textile material quality indexes on the basis of indefiniteness theory.

За умов високої конкуренції на вітчизняному та зарубіжних ринках у підприємств-виробників виникає потреба контролю якості зразків продукції.

Одним з основних завдань сучасних лабораторій з дослідження якості виробів зі шкіри та текстильних матеріалів є не тільки вдосконалення та розроблення нових методів контролю, а також забезпечення достовірності результатів випробувань.

Відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025 [1] випробувальні лабораторії повинні провадити контроль випробувань завдяки участі в програмах міжлабораторних порівнянь результатів випробувань (МПР), які є одним з невід'ємних способів зовнішнього контролю якості результатів випробувань.

У разі організації програми МПР доцільно керуватися основними принципами, які визначено в ГОСТ ISO/ МЭК 443- 1-2004 [2].

Метою проведення програми МПР, як одного із засобів зовнішнього контролю, є оцінка точності результатів дослідження випробувального зразка (ВЗ) лабораторіями-учасницями та висновки щодо якості робіт цих лабораторій на основі порівняння отриманих результатів з приписаними значеннями показників ВЗ.

Атестацію випробувальних зразків (виробів зі шкіри або з текстильних матеріалів) провадять відповідно до методу встановлення приписаних значень за результатами «експертної лабораторії», якщо застосовують стандартні методи випробувань і є довіра до її результатів [5].

Для отримання об'єктивної оцінки результатів дослідження випробувального зразка та їх невизначеності, як параметра що характеризує розсіювання, що могли би бути обґрунтовано приписані до вимірюваних величин [4], застосовують дисперсійний аналіз [3].

Під час дослідження випробувального зразка виникає модель, яка називається рівноважена гніздова структура з однаковою кількістю спостережень в групах. Протягом кожного з $J=5$ днів провадиться $K=10$ незалежно повторних досліджень за визначеними показниками.

Далі наведено послідовність та оцінювання результатів дослідження випробувального зразка за чотирма показниками ($V_{j1}; V_{j2}; V_{j3}; V_{j4}$).

Оброблення результатів дослідження та оцінювання їх невизначеності здійснюють відповідно до алгоритму:

1. Визначення середнього арифметичного кожної групи спостережень за виразом (1):

$$\bar{V}_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K V_{jk} \quad (1)$$

2. Визначення найкращої оцінки вимірної величини, як середнього арифметичного:

$$V_s = \bar{V} = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \bar{V}_j \quad (2)$$

3. Визначення оцінки внутрішньогрупової дисперсії $S_j^2(V_{jk})$ кожної j -ї групи:

$$S_j^2(V_{jk}) = \frac{1}{K-1} \sum_{k=1}^K (V_{jk} - \bar{V}_j)^2 \quad (3)$$

4. Визначення експериментальної дисперсії середніх арифметичних груп:

$$S^2(\bar{V}_j) = \frac{1}{J-1} \sum_{j=1}^J (\bar{V}_j - \bar{V})^2 \quad (4)$$

5.1. Визначення двох незалежних оцінок усередненої внутрішньогрупової дисперсії спостереження за формулою (5):

$$S_f^2 = KS^2(\bar{V}_j) = \frac{K}{J-1} \sum_{j=1}^J (\bar{V}_j - \bar{V})^2 \quad (5)$$

що має $(J-1)=4$ ступеня свободи.

$$S_{II}^2 = S_j^2(\bar{V}_{jk}) = \frac{1}{J(K-1)} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (V_{jk} - \bar{V}_j)^2 \quad (6)$$

що має $J(K-1) = 5(10-1) = 45$ ступенів свободи.

5.2. Визначення відношення двох незалежних оцінок $S_f^2(V_1)$ та $S_{II}^2(V_{II})$

$$F_{(V_1, V_{II})} = S_f^2(V_1) / S_{II}^2(V_{II}).$$

Критичне значення для вірогідності 0,95 та числа ступенів свободи

$$S_f^2(V_1)=4, \quad S_{II}^2(V_{II})=45$$

визначено за таблицею розподілу Фішера.

6. Для вірогідності 0,95 за $F_{(V_1, V_{II})} \geq F_p$ існування між групою дисперсією приймається, а оцінена дисперсія середньої величини визначається:

$$S^2(\bar{V}) = S_j^2(\bar{V}_j) / J \quad (7)$$

7. Розширену невизначеність результатів вимірів розраховано за формулою (8):

$$U = t_p(v) \cdot s\left(\bar{V}\right), \quad (8)$$

де коефіцієнт Стюдента за $v=J-1=(5-1)=4$ та вірогідності $P=0,95$ дорівнює $t_p=2,78$.

В таблиці подано результати дослідження якості випробувального зразка на основі теорії невизначеності.

ВИСНОВКИ

Таким чином, за результатами проведених розрахунків визначено приписані значення та їх невизначеності досліджуваних показників якості випробувального зразка, у разі зрівняння з якими потім розраховано статистичні дані, які характеризують якість виконання проведених випробувань лабораторіями-учасницями МПР.

Дана методика дає можливість об'єктивно оцінити якість продукції та зменшити комерційні ризики на етапі розроблення та впровадження продукції у виробництво.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ ISO/IEC 17025-2001. Державний стандарт України. Загальні вимоги до компетентності випробувальних лабораторій.
2. ГОСТ ИСО/МЭК 43-1-2004. Проверка лаборатории на качество проведения испытаний посредством межлабораторных сличений. Часть 1. Разработка и реализация программ проверки на качество проведения испытаний.
3. Захаров И.П., Кукуш В.Д. Теория неопределенности в измерениях: Учебн. пособие. — Х.:Консум, 2002. — 240 с.
4. РГМ 43-2001. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГСИ. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений».
5. Методичні рекомендації з організації та проведення програм міжлабораторних порівнянь результатів. К — 2005.

Одержано 28.04.2008

Атестовані значення показників якості випробувального зразка

Показник	Результати дослідження	Значення двох незалежних оцінок усередненої внутрішньогрупової дисперсії		Відношення двох незалежних оцінок за критерієм Фішера		Дисперсія середньої величини		Невизначеність результатів
		S_f^2	S_{II}^2	$F_{(V_1, V_{II})}$	F_p	$S_{(V)}$	$S_{(V)}$	
V_{j1}	80,06	3,48	0,476	8,07	2,6	0,08	0,28	0,78
V_{j2}	90,5	0,46	0,062	7,14	2,6	0,1	0,1	0,28
V_{j3}	36,7	31	0,55	56,4	2,6	0,62	0,78	2,2
V_{j4}	91,4	2,45	0,042	58,3	2,6	0,05	0,22	0,61